

# “Percorsi sostenibili” - Percorsi di ricerca e di didattica dell’Università di Torino su ambiente idrico e salute umana, in accordo con gli obiettivi ONU di sviluppo sostenibile\*

“Percorsi sostenibili” - Research and teaching paths of Turin University on water environment and human health, in accordance with the UN Sustainable Development Goals\*

FRANCESCA BONA, STEFANO DE BERNARDI, ALBERTO DORETTO, ELISA FALASCO, STEFANO FENOGLIO, VALERIA FOSSA, FRANCO GIANOTTI, ANNALISA GIANSETTO, MARCO GIARDINO, MASSIMO GRISOLI, LAURA GUGLIELMONE, MANUELA LASAGNA, ANNAPOALA MARINIELLO, LUCIANO MASCIOTTO, VITO MICCOLIS, MAURICE MINGOZZI LOČ, LUCA MORINO, MAURO PALOMBA, GIORGIA PARMEGGIANI, LUIGI PEROTTI, MARIA CONSOLATA SINISCALCO, DIEGO TARGHETTA DUR, CRISTINA VARESE, ANDREA VICO

\* Progetto di Public Engagement finanziato dall’Università degli Studi di Torino (Bando 2019). Parte dei fondi sono stati utilizzati per la pubblicazione della presente monografia.

E-mail: [luciano.masciocco@unito.it](mailto:luciano.masciocco@unito.it)

**Parole chiave:** Università di Torino, ricerca e didattica, ambiente idrico e salute umana

**Key words:** University of Turin, research and teaching, water environment and human health

## INTRODUZIONE

“Percorsi Sostenibili” è un progetto dell’Ateneo torinese per la promozione di contenuti scientifici e didattici in accordo con gli obiettivi ONU di sviluppo sostenibile.

Al centro del progetto, focalizzato in particolare sull’acqua, le risorse idriche e la salute umana, si collocano le attività di tre laboratori di UniTo: l’Orto Botanico di Torino, fondato nel 1729, il Geodidalab di Ivrea, specializzato in educazione ambientale, e l’Alpstream di Oстана, che si occupa della tutela dei sistemi fluviali delle Alpi.

Il progetto intende rendere partecipe il grande pubblico dei temi ambientali relativi alla salvaguardia degli ecosistemi coinvolti nel ciclo dell’acqua e delle relazioni di questo con uno sviluppo sostenibile della società. Vuole offrire inoltre una visione d’insieme per ampliare il più possibile la conoscenza di pratiche virtuose, scientifiche e comportamentali, ed avviare processi di consapevolezza e di comprensione nel campo della gestione degli equilibri socio-ambientali. Intende valorizzare le attività di ricerca e di didattica dell’Università di Torino sull’ambiente idrico, in particolare sui temi che rientrano negli seguenti obiettivi ONU di sviluppo sostenibile: assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età; proteggere e risanare gli ecosistemi legati all’acqua; rafforzare la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali; migliorare l’istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale per quanto riguarda la mitigazione del cambiamento climatico.

Concepito nel 2019, il progetto prevedeva l’organizzazione di tre incontri con i ricercatori, presso strutture universitarie sul territorio regionale – Orto Botanico a Torino, GeoDidaLab a Ivrea e Centro Alpstream a Oстана – che rappresentano luoghi esemplificativi di specifici ambienti

naturali all’interno dei quali, già da tempo, si organizzano attività rivolte a un pubblico di non esperti. Le iniziative sarebbero state sostenute da una forte presenza sul web, attraverso i siti delle strutture e dei partner coinvolti, e dei canali social associati.

## ORTO BOTANICO DELL’UNIVERSITÀ DI TORINO: 2500 SPECIE PER FAR CONOSCERE LA BIODIVERSITÀ

L’Orto Botanico di Torino è stato fondato nel 1729 per volere di Vittorio Amedeo II.

Sin dalla sua fondazione si è posto come obiettivo quello di divulgare la conoscenza delle piante, i loro usi e la loro ecologia ed è coinvolto dall’Università di Torino (Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi) nella ricerca scientifica sulle piante e sulla loro conservazione.

Dal 1997 è aperto al pubblico, offrendo attività didattiche per le scolaresche e organizzando conferenze e visite guidate tematiche.

L’Orto Botanico di Torino è costituito da una parte allestita a giardino, compresa tra l’edificio del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi e il Castello del Valentino, e una parte retrostante, il Boschetto.

Il *Giardino* occupa circa 9000 mq (0,9 ettari); è diviso in aiuole tematiche (per famiglie botaniche) e ospita un *Alpineto* all’estremità sud-ovest (realizzato nel 1962-1963 dal prof. Bruno Peyronel), 4 serre (la Serra del Sudafrica, inaugurata nel 2007 e collocata sul lato ovest del *Giardino*, la Serra delle piante Succulente, la Serra tropicale e la nuova serra di moltiplicazione, sul lato est del giardino), tre vasche, e una serie di vasche in pietra, lungo il lato nord del giardino che ospitano la collezione di piante officinali.

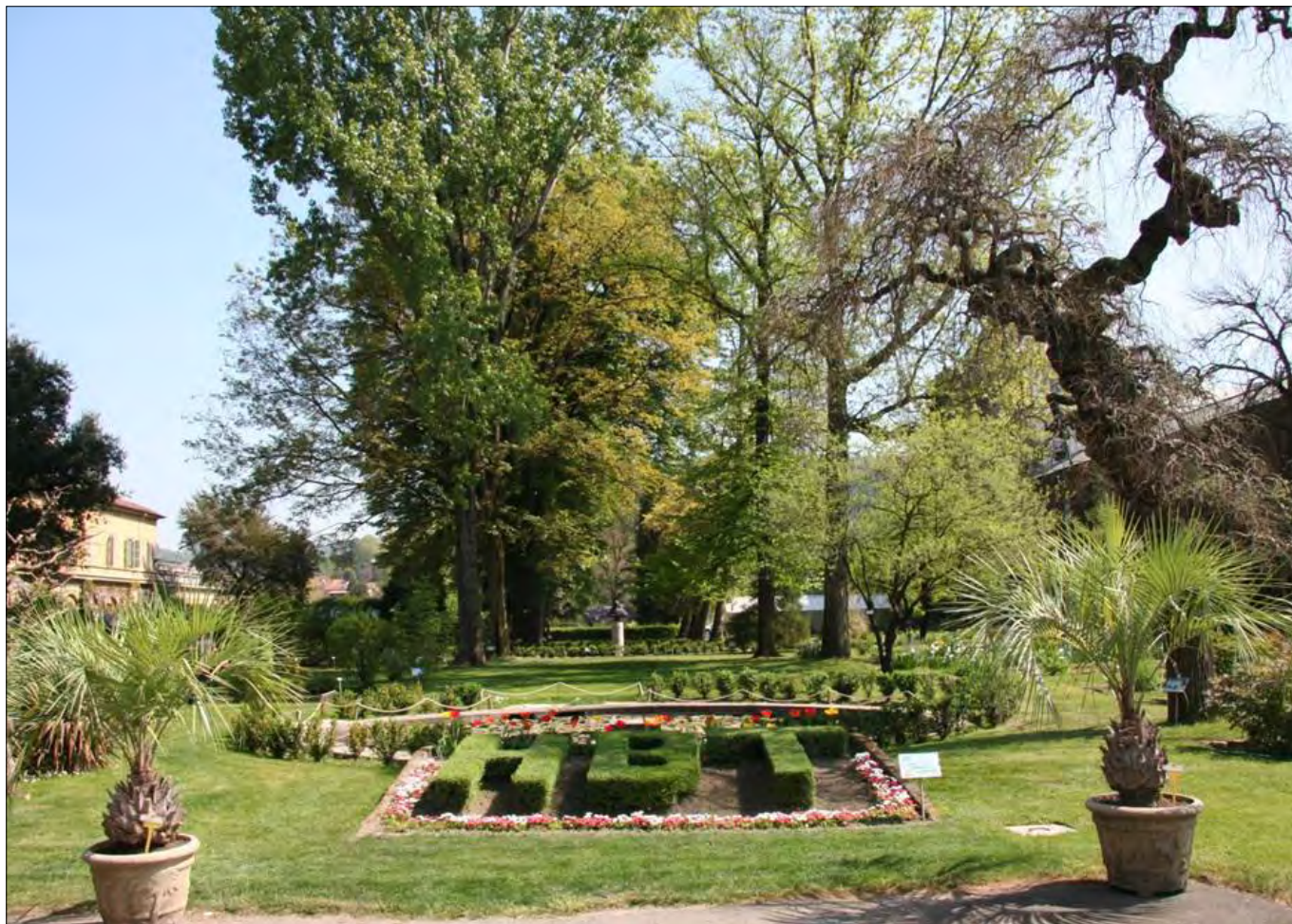


FIGURA 1. L'Orto Botanico di Torino

Il *Boschetto* ha una superficie di circa 18000 mq (1,8 ettari). Al suo interno sono installate da tempo delle arnie dalle quali si produce un miele di città che poi viene venduto ai visitatori durante le visite guidate.

L'attuale allestimento deriva dalla ristrutturazione iniziata nel 1995, che ha adeguato l'Orto Botanico alle linee guida dei moderni Orti Botanici (Fig. 1).

All'interno dell'Orto Botanico è anche localizzata la *Micoteca Universitatis Taurinensis*. È una delle *biobanche* di microrganismi più importanti in Italia e in Europa. Qua vengono conservati circa 7000 ceppi di funghi che sono stati isolati a partire dagli anni '70.

Per quanto riguarda le preferenze dei visitatori, molto richiesto ovviamente è il settore con le piante carnivore

FIGURA 2. Il settore più visitato dell'Orto Botanico è quello delle piante carnivore (nella foto: *Dionaea discipula*).

(Fig. 2), quello che interessa di più i ragazzini, ma molti chiedono approfondimenti anche sulle piante succulente, soprattutto sulle loro diverse morfologie, che sono una forma di adattamento proprio ai climi desertici.

La vita dipende dalle piante. Questo è il motivo fondamentale che spiega l'importanza degli orti botanici, creati con uno scopo fondamentale: quello di mostrare la diversità delle piante, farle conoscere e far conoscere i loro usi e i modi di coltivarle. Sapere a che cosa servono le piante, permette oggi di capire quanto sia importante la conservazione della biodiversità vegetale, sulla base della quale si appoggia la conservazione della biodiversità in generale.

### GEODIDALAB: DIDATTICA E RICERCA TRA I LAGHI E LE COLLINE MORENICHE

Il GeoDidaLab è un laboratorio di didattica che svolge principalmente attività con le scuole di ogni ordine e grado. È situato a due passi dal centro di Ivrea ma, allo stesso tempo, già immerso in un ambiente naturale: siamo nella zona dei cinque laghi, all'interno dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea, uno dei più conosciuti al mondo. Questo anfiteatro contiene due gioielli geomorfologici: la *Serra d'Ivrea*, un'imponente morena rettilinea lunga 16 km e pertanto la maggiore delle Alpi, esemplare modello di morena laterale e di sedimentazione al margine glaciale; all'interno della depressione si innalzano i *Colli d'Ivrea*, un gigantesco affioramento di rocce di crosta continentale sudalpina esteso per 21 km<sup>2</sup>, modellato sotto il ghiacciaio in collinette



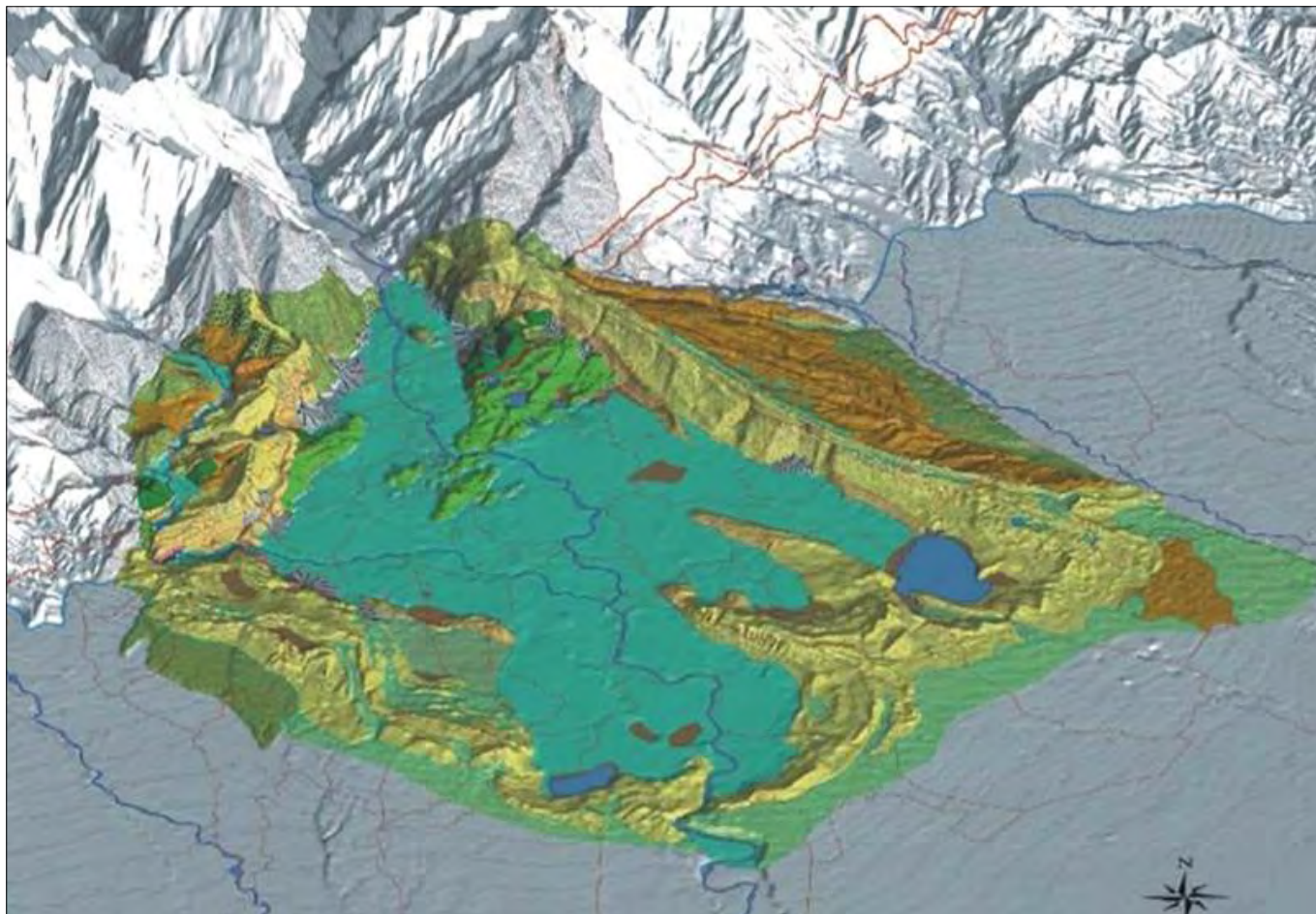


FIGURA 3. Rappresentazione tridimensionale dell’ Anfiteatro Morenico di Ivrea: sul fianco destro spicca la Serra d’Ivrea, imponente morrena rettilinea lunga 16 km, a contatto con i Colli di Ivrea sui quali è ubicata Ivrea e il GeoDidaLab.

rocciose inframmezzate da profondi bacini lacustri (Sirio, San Michele, Pistono, Campagna, Nero), con diffuse rocce montonate, levigature, strie glaciali e solchi, oltre a numerosissimi massi erratici (Fig. 3).

Seguendo l’obiettivo di trasferire l’esperienza scolastica dalle aule al territorio e all’ambiente, gli studenti potranno svolgere attività sperimentali in laboratorio, nonché

uscite guidate che hanno sempre una forte componente di attività pratica. L’uscita “ Acqua e Riflessi” ha la finalità di conoscere e proteggere l’ambiente lacustre. Gli studenti sono stimolati ad approcciarsi alla metodologia scientifica sul campo grazie all’uso di speciali e sicure imbarcazioni, le “catacanoe”, e di specifiche strumentazioni scientifiche (Fig. 4).



FIGURA 4. L’uscita “ Acqua e Riflessi” ha la finalità di conoscere e proteggere l’ambiente lacustre.





FIGURA 5. Nella Città di Ivrea, si vede il legame tra le rocce che ne costituiscono il substrato, la Dora che l'attraversa e gli elementi antropici.

Affiancati da personale qualificato, gli studenti effettuano in prima persona i campionamenti delle acque lacustri a varie profondità e le misurazioni dei parametri fisici e chimici e della trasparenza delle acque. In laboratorio, attraverso il riconoscimento guidato al microscopio ottico delle popolazioni planctoniche, gli studenti scoprono la biodiversità esistente in una goccia d'acqua di lago.

A fine giornata, elaborando i risultati ottenuti dalle misurazioni effettuate sul lago e dalle osservazioni al microscopio, è possibile determinare lo stato qualitativo delle acque del bacino lacustre, invitando alla riflessione sulle buone pratiche da attuare per la sua salvaguardia.

L'uscita "I Paesaggi Geologici di Ivrea" costituisce invece un'esperienza geologica in campo di un'intera giornata nel contesto territoriale dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea, in cui gli studenti sono stimolati ad applicare il metodo scientifico e a collaborare in gruppi di lavoro. Nel corso delle attività, gli studenti vengono motivati a osservare il territorio, con l'ausilio di carta topografica e bussola, per cogliere gli indizi utili a ricostruirne la storia geologica. Il modellamento del paesaggio da parte degli agenti esogeni costituisce il tema portante della giornata, ma vengono fornite anche informazioni di carattere petrografico e, a seconda del livello scolastico, approfondimenti di tettonica. La giornata fornisce agli studenti gli strumenti utili per produrre una successiva relazione scientifica che illustri le attività eseguite sul terreno.

Il GeoDidaLab mette a disposizione degli studenti la cartografia dell'area e le bussole. Uno dei siti principali

dell'itinerario geoturistico interessa la Città di Ivrea, dove si vede il legame tra gli elementi naturali del territorio, quindi principalmente le rocce che costituiscono il substrato della città, l'acqua, con la Dora che attraversa la città stessa, e gli elementi antropici (Fig. 5).

### ALPSTREAM: CENTRO PER LO STUDIO DEI FIUMI ALPINI

Il Centro ALPSTREAM è nato nel 2019 a Ostrana, in Valle Po, come centro di ricerca per lo studio, la gestione sostenibile e la tutela dei sistemi fluviali delle Alpi. Questi ambienti costituiscono un patrimonio unico, irripetibile e indispensabile ma anche estremamente fragile, che si regge su un delicato equilibrio di processi biotici e abiotici, molti dei quali messi a rischio dai cambiamenti climatici in atto e dall'impatto delle attività umane.

Il Centro promuove attività di ricerca sia applicata che di base: tra le prime, si ricorda ad esempio l'analisi dell'impatto del cambiamento climatico (e in particolare della siccità) sulla capacità autodepurativa dei fiumi, cioè sulla loro funzione di aiuto nello smaltimento dei reflui organici derivanti dall'attività dell'uomo, oppure lo studio dei metodi che permettono di minimizzare l'impatto legato agli svasi delle grandi dighe alpine; tra le seconde, annoveriamo ad esempio lo studio della dinamica dei nutrienti in ambiente montano, l'analisi della biodiversità e dei processi erosivi e deposizionali.

Tra i vari progetti di ricerca spiccano quelli incentrati sulla protezione di questi ecosistemi unici: studio degli



effetti degli invasivi e del cambiamento climatico sul biota e sulla funzionalità fluviale, analisi della connessione tridimensionale fra le aste secondarie e quelle principali e studio e tutela della fauna ittica.

Negli ultimi anni, il gruppo di ricerca sugli ecosistemi acquatici del centro ALPSTREAM si è occupato di studiare la flora di diatomee bentoniche che colonizzano i corsi d’acqua alpini, con particolare attenzione alla ricchezza e biodiversità di queste comunità, nonché l’ecologia e la distribuzione delle specie presenti. Il riconoscimento di una specie richiede lo studio dei caratteri morfometrici e morfologici presenti sul guscio protettivo (frustolo), che caratterizza le diatomee. Il riconoscimento a livello di specie avviene pertanto su base morfologica e richiede una elevata specializzazione e continuo aggiornamento della sistematica; allo stesso tempo, la corretta identificazione è fondamentale, poiché alla base del calcolo degli indici di qualità.

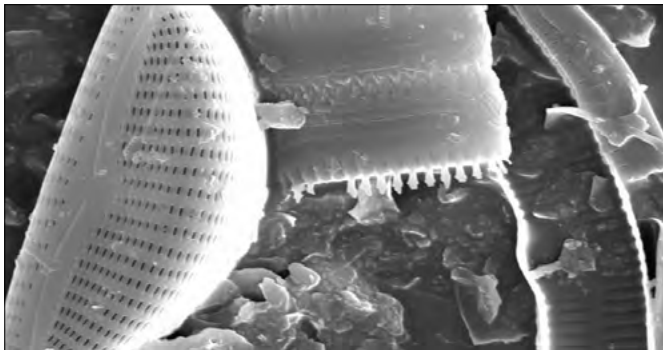


FIGURA 6. Diatomee al microscopio elettronico.

Da diversi anni i docenti universitari del gruppo ALPSTREAM uniscono le tradizionali lezioni in aula ad una didattica di tipo esperienziale sul campo. Durante le escursioni, gli studenti hanno la possibilità di osservare dal vivo quelle che sono le attività principali svolte da un ecologo fluviale nel corso di un monitoraggio. Possono utilizzare strumentazione da campo specifica ed apprendere il funzionamento. Effettuano loro stessi prelievi biologici di macroinvertebrati (Fig. 6), osservando gli individui diretta-



FIGURA 7. Utilizzo della rete SURVER per campionare i macroinvertebrati bentonici in un tratto di fondo fluviale.

mente in campo, campionano le comunità del fitobenthos ed hanno la possibilità di assistere ad un campionamento della fauna ittica tramite elettropesca. I campioni raccolti vengono poi analizzati nei corsi in cui sono previste attività di laboratorio successive all’escursione.

## RISULTATI OTTENUTI DAL PROGETTO “PERCORSI SOSTENIBILI”

Il progetto “Percorsi Sostenibili”, sviluppatosi durante il periodo della pandemia, non ha potuto prevedere gli eventi in presenza e quindi si è articolato secondo modalità on line, che sono state offerte al pubblico e vengono ora offerte di seguito ai lettori:

- 1) realizzazione di tre video di ca. 4 minuti ciascuno di presentazione dei laboratori dei dipartimenti coinvolti:
  - ORTO BOTANICO  
<https://youtu.be/AdmT7Tst3uDk>
  - ALPSTREAM  
<https://youtu.be/Im3C6bDH3gI>
  - GEODIDALAB  
<https://youtu.be/ZO0cf8fyk40>
- 2) realizzazione di sette incontri online dal titolo “Invito alla Scienza” coordinati dai rappresentanti dei laboratori, curati da Luca Morino (musicista, storico leader dei Mau Mau, ma anche geologo di formazione) e presentati in diretta da Vito Miccolis:
  - *Geologia è cultura: IVREA geoTOUR - un itinerario nella Città Industriale patrimonio UNESCO* - a cura di Geodidalab <https://www.youtube.com/watch?v=8zV2uv7oPuQ&list=PLKCAjXgUt0vsSV6kqEn7ijnkeI98lv8Mq&index=6>
  - *Quella volta che... Aneddoti di ricerca sui fiumi alpini* a cura di Centro Alpstream <https://youtu.be/CN0mLONjtmg>
  - *Geologia è natura: dai laghi alla Serra, le eredità degli antichi ghiacciai a Ivrea* a cura di Geodidalab <https://youtu.be/Vd6EqQ8WkZo09.02.2021>
  - *Le piante e l’acqua: succulente e acquatiche, due mondi meravigliosi a confronto* a cura di Orto Botanico <https://www.youtube.com/watch?v=TSIQs0HECLo&list=PLKCAjXgUt0vsSV6kqEn7ijnkeI98lv8Mq&index=1&ct=2s>
  - *Attacco alieno: come l’arrivo delle specie alloctone sta silenziosamente cambiando i nostri fiumi* a cura di Centro Alpstream  
<https://youtu.be/AoPwSr5p-AQ>
  - *I laghi: un tesoro naturale da conservare e valorizzare* a cura di Geodidalab <https://youtu.be/cmyYsuFOW7w>
  - *Crisi climatica, geodiversità e minacce alla biodiversità: quale futuro per le acque del Pianeta?* a cura di Orto Botanico, Geodidalab e Centro Alpstream <https://youtu.be/kWph5LD1mWo>
- 3) realizzazione di un video riassuntivo del progetto che prospetta gli sviluppi futuri:
  - <https://vimeo.com/670173488/c4fdf1fe94>